

## 明 細 書

### 光記録媒体の反り角測定装置及び反り角測定方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、光ディスク、該光ディスク用のカートリッジの反り角を測定するための光記録媒体の反り角測定装置及び反り角測定方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] 光ディスクは、レーザ光の波長を短くし、対物レンズの開口数NAを大きくすることにより、記録密度を高めて、記録容量の増大を図ることが可能となる。一方、レーザ光の波長が短く、対物レンズの開口数が大きいほどコマ収差が発生して情報の記録・再生精度が低下する傾向があるが、光透過層の厚さを薄くすることで、光ディスクの傾き(反り)に対するマージンを確保し、情報の記録・再生精度を維持することができる。
- [0003] 近年、記録容量の大幅な増加を図るべく、405nm程度の短波長の青紫レーザ光を用いると共に開口数NAを0.85程度まで高め、これに対応するために、厚さが1.1mm程度の基板に基板よりも薄い0.1mm程度の光透過層を形成した構造の光ディスクが注目されている(例えば、特開2003-85836号公報参照。)
- [0004] このタイプの光ディスクは記録密度が高く、埃、傷等が情報の記録、読取精度に影響しやすいため、薄い箱状体のカートリッジが用意されている。カートリッジには、光ディスクに対する情報伝達のための開口部が備えられており、光ディスクはカートリッジに装填された状態で記録、再生機器で使用できるようになっている。尚、情報伝達のための開口部に加えて、光ディスクへの印刷や光ディスクの脱着のための開口部が備えられたカートリッジも用意されている。
- [0005] このタイプの光ディスクは、前述のように対物レンズの開口数NAが0.85程度まで高められ、これに対応してCD(Cmpact Disc)、DVD(Digital Versatile Disc)等の従来の光ディスクに対し、対物レンズとの距離が短縮されているため、同等の反りであっても従来の光ディスクよりも対物レンズと干渉しやすい傾向がある。
- [0006] 一方、このタイプの光ディスクは例えば、射出成形された基板に、スピコート法により光透過層を形成して製造され、基板と光透過層は、厚さが異なることに加え、更

に作製方法等が相違し、材質も異なる場合が生じるため、短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴って、反りが発生しやすいという問題がある。

[0007] 例えば、冬季に屋外に置かれ、外気温と近い温度まで冷却された光ディスクを通电により加熱されたビデオカメラ等に装填すると、光ディスクの環境温度が数秒で数十℃上昇し、反りが発生することがある。又、夏季に屋外に置かれ、外気温と近い温度まで加熱された光ディスクを冷房中の室内に置かれて冷却された記録・再生装置等に装着すると、光ディスクの環境温度が数秒で数十℃低下し、反りが発生することがある。反りが大きいと、情報の記録、読取ミスが発生しやすくなるため、所定の制限値内に反り角を抑制する必要がある。

[0008] これに対し、例えば、基板における光透過層と反対側の面に線膨張係数が光透過層と同等の層を形成する等の改善を図ることで、反り角を所定の制限値内に抑制することが可能となっている。

[0009] しかしながら、光ディスク単体の反りを所定の制限値内に抑制しても、光ディスクをカートリッジに装填することで、所定の制限値よりも大きな反りが光ディスクに発生したり、カートリッジ自体が反ることがあった。これにより、情報の記録、読取ミスが発生することがあった。

[0010] このような光ディスク、カートリッジの反り角を抑制した信頼性が高い光記録媒体を開発するためには、カートリッジに装填状態の光ディスク、又、カートリッジ自体の短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴うの反り角を定量的に把握することが重要である。

[0011] しかしながら、従来のCD、DVD等は対物レンズの開口数が小さく、対物レンズとの間に十分な距離があり、短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反りは問題とされていなかったため、光記録媒体の短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反り角を測定する手法自体が存在しなかった。

[0012] 又、カートリッジに装填された状態で光ディスクの反り角を測定する手法も存在しなかった。

#### 発明の開示

[0013] 本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、光ディスク、該光ディスク

用のカートリッジの短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反り角を測定することができる光記録媒体の反り角測定装置及び反り角測定方法を提供することをその課題とする。

- [0014] 本発明は、恒温槽内に光ディスク及び該光ディスク用のカートリッジの少なくとも一方を被測定物として收容し、且つ、前記被測定物の周囲を所定の環境条件に調節し、前記被測定物にレーザ光を照射すると共に前記被測定物から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を検出することにより前記被測定物の反り角を測定することで上記課題の解決をはかったものである。
- [0015] 尚、1個の恒温槽内に被測定物を收容して環境条件を急激に変化させてもよいが、恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、被測定物を一方の恒温槽に收容してから他方の恒温槽に搬入すれば、それだけ環境条件を短時間で急激に変化させて、被測定物の反り角を測定することができる。
- [0016] 即ち、以下の発明により上記課題を解決したものである。
- [0017] (1) 光ディスク及び該光ディスク用のカートリッジの少なくとも一方を被測定物として收容し、該被測定物の周囲を所定の環境条件に調節するための恒温槽と、レーザ光を発振して前記被測定物に照射するためのレーザ発信器と、前記被測定物から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を検出するための受光器と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [0018] (2) 前記受光器における反射光の到達位置に基づいて、前記レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を算出するための演算装置が備えられたことを特徴とする前記(1)の光記録媒体の反り角測定装置。
- [0019] (3) 前記恒温槽に前記レーザ光が透過するための貫通孔が設けられ、前記レーザ発信器及び受光器が前記恒温槽の外側に配設されたことを特徴とする前記(1)又は(2)の光記録媒体の反り角測定装置。
- [0020] (4) 前記恒温槽は、前記貫通孔が透光性部材で閉塞されたことを特徴とする前記(3)の光記録媒体の反り角測定装置。
- [0021] (5) 前記光ディスクが前記カートリッジに装填された状態でこれら光ディスク及びカー

トリッジを前記恒温槽内で保持して前記カートリッジ内における前記光ディスクの装填姿勢を調節するための装填姿勢調節機構が備えられたことを特徴とする前記(1)乃至(4)のいずれかの光記録媒体の反り角測定装置。

[0022] (6)前記光ディスクを回転駆動するための回転駆動機構が備えられたことを特徴とする前記(1)乃至(5)のいずれかの光記録媒体の反り角測定装置。

[0023] (7)恒温槽内に光ディスク及び該光ディスク用のカートリッジの少なくとも一方を被測定物として収容し、且つ、前記恒温槽内を所定の環境条件に調節し、前記被測定物にレーザ光を照射すると共に前記被測定物から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を検出することにより前記被測定物の反り角を測定することを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[0024] (8)前記恒温槽に前記レーザ光が透過するための貫通孔を設け、前記恒温槽の外側から前記被測定物にレーザ光を照射すると共に前記恒温槽の外側で前記被測定物から反射されるレーザ光を受光するようにしたことを特徴とする前記(7)の光記録媒体の反り角測定方法。

[0025] (9)前記恒温槽の貫通孔を透光性部材で閉塞して前記被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする前記(8)の光記録媒体の反り角測定方法。

[0026] (10)前記光ディスクを前記カートリッジに装填した状態でこれら光ディスク及びカートリッジを前記恒温槽内で保持し、且つ、前記カートリッジ内における前記光ディスクの装填姿勢を調節して該光ディスクの反り角を測定するようにしたことを特徴とする前記(7)乃至(9)のいずれかの光記録媒体の反り角測定方法。

[0027] (11)前記光ディスクを回転駆動しつつ該光ディスクの反り角を測定するようにしたことを特徴とする前記(7)乃至(10)のいずれかの光記録媒体の反り角測定方法。

[0028] (12)前記カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で該光ディスクの情報伝達のための前記カートリッジの情報伝達用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射し、且つ、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする前記(7)乃至(11)のいずれかの光記録媒体の反り角測定方法。

[0029] (13)前記カートリッジに測定用開口部を形成し、該カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で前記測定用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射し、且つ

、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする前記(7)乃至(11)のいずれかの光記録媒体の反り角測定方法。

- [0030] (14)前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする前記(7)乃至(13)のいずれかの光記録媒体の反り角測定方法。

#### 図面の簡単な説明

- [0031] [図1]本発明の第1実施形態に係る光記録媒体の反り角測定装置の全体構造を模式的に示す側断面図  
[図2]図1におけるII-II線に沿う底断面図  
[図3]同光記録媒体の反り角測定装置の使用例を模式的に示す側断面図  
[図4]同光記録媒体の反り角測定装置を用いた測定時における光ディスクの表面を拡大して示す側断面図  
[図5]本発明の第2実施形態に係る光記録媒体の反り角測定装置の全体構造を模式的に示す側断面図  
[図6]図5におけるVI-VI線に沿う底断面図  
[図7]本発明の第3実施形態に係る光記録媒体の反り角測定方法を模式的に示す側断面図

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0032] 以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

- [0033] 図1に示されるように、光記録媒体の反り角測定装置10は、基板12よりも薄い光透過層14を有してなる光ディスク16を被測定物として、光ディスク16をカートリッジ18に装填してなる光記録媒体20を収容し、光記録媒体20の周囲を所定の環境条件に調節するための恒温槽22と、レーザ光を発振して光ディスク16に照射するためのレーザ発信器24と、光ディスク16から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路L1に対する反射光路L2の相対角度を検出するための受光器26と、を備えている。

- [0034] 又、光記録媒体の反り角測定装置10は、受光器26における反射光の到達位置に

基づいて、レーザ光の照射光路L1に対する反射光路L2の相対角度を算出するための演算装置27を備えている。

- [0035] 又、光記録媒体の反り角測定装置10は、光ディスク16がカートリッジ18に装填された状態でこれら光ディスク16及びカートリッジ18を恒温槽22内で保持してカートリッジ18内における光ディスク16の装填姿勢を調節するための装填姿勢調節機構28を備えている。
- [0036] 光ディスク16は、厚さが約1.2mm、外径が約120mmの円板状体で内径が約15mmの中心孔16Aが形成されている。尚、基板12の厚さは約1.1mm、光透過層14の厚さは約0.1mmである。
- [0037] 基板12は材料がポリカーボネート等の樹脂であり、射出成形により成形され、基板12における光透過層14側の面には情報伝達のためのピット、グルーブ等の図示しない微細な凹凸が射出成形時に転写されている。尚、ピット、グルーブという用語は、一般的には情報伝達のための凹部という意義で用いられるが、本明細書では、情報伝達のために形成された凹凸であれば凸部も含む意義で便宜上、ピット、グルーブという用語を用いることとする。
- [0038] 又、基板12における光透過層14と反対側の面の中央近傍には磁性プレート29が配設されている。
- [0039] 光透過層14は、材料が紫外線、電子線等の放射線で硬化する性質を有する透光性の樹脂で、スピンコート法等で基板12上に展延されてから放射線を照射され、硬化したものである。尚、光透過層14は、ポリカーボネート等の透光性のフィルム材を基板12に接着した構成としてもよい。
- [0040] 又、基板12と光透過層14の間には、図示しない機能層が形成されている。例えば、ROM(Read Only Memory)タイプの場合は機能層として反射層が形成され、RW(Re-Writable)タイプの場合は、反射層及び相変化材料層が形成される。
- [0041] カートリッジ18は、図2に示されるように、略正方形の薄い箱状体で、厚さ方向の一方側(図2における上側)が閉塞されると共に、他方側には、光ディスク16の情報伝達のための情報伝達用開口部18Aが設けられている。
- [0042] 恒温槽22は、略箱状体で図示しない温度調節装置、湿度調節装置等を備え内部

の温度、湿度等の環境条件を調節可能とされている。尚、恒温槽22は支柱32を介して基台34に支持されており、恒温槽22の底板22Aと基台34の間には隙間が形成されている。

- [0043] 底板22Aには、レーザ光が透過するための貫通孔22Bが形成されている。貫通孔22Bは、材料が例えばガラス、アクリル等の透光性部材36で閉塞されている。又、底板22Aの上面には、装填姿勢調節機構28を載置するための載置部38が設けられている。
- [0044] レーザ発信器24は、恒温槽22の外側、且つ、貫通孔22Bの下方に配置され、貫通孔22Bを介して恒温槽24内にレーザ光を照射するように基台34上に取付けられている。又、レーザ発信器24は、レーザ光の照射角度を調整可能とされている。
- [0045] 受光器26も恒温槽22の外側、且つ、貫通孔22Bの下方に配置されている。受光器26はCCD素子等を備え、反射光の到達位置を検出可能とされている。
- [0046] 演算装置27は、受光器26に結線されている。尚、演算装置27は、受光器26の近傍に配置してもよく、リード線等を介して受光器26から離間した位置に配置してもよい。又、例えば、汎用のコンピュータ等の光記録媒体の反り角測定装置10と別体の演算装置を利用してもよい。
- [0047] 装填姿勢調節機構28は、ベースプレート40と、ベースプレート40から上方に突出する複数(本実施形態では6本)の支柱42と、支柱42の上下方向中間近傍に支持された中間プレート44と、中間プレート44に螺合して先端が中間プレート44から上方に突出する複数(本実施形態では4本)のねじ部材46と、光ディスク16を保持し、回転駆動するための回転駆動機構48と、を有して構成されている。
- [0048] ベースプレート40は、恒温槽22の載置部38に遊嵌する形状の板状体で、恒温槽22の貫通孔22Bの上方に相当する位置にレーザ光が透過するための貫通孔40Aが形成されている。
- [0049] 支柱42は、丸棒状体で、図2に示されるようにカートリッジ18の側面に当接又は近接してカートリッジ18を側方から拘束するように配置されている。
- [0050] 中間プレート44は、ベースプレート40の貫通孔40Aの上方に相当する位置にレーザ光が透過するための貫通孔44Aが形成されている。又、中間プレート44にはねじ

部材46と螺合するためのねじ孔44Bが4箇所に形成されている。更に、中間プレート44の中央近傍には回転駆動機構48のための貫通孔44Cが形成されている。

- [0051] ねじ部材46は、カートリッジ18の角部近傍の下面に当接してカートリッジ18を下方から支持するように配置されている。4本のねじ部材46を回転させて各ねじ部材46の先端の位置を上下方向に適宜調節することにより、カートリッジ18を水平に保持し、又、上下方向の保持位置を調節できるように構成されている。
- [0052] 回転駆動機構48は、光ディスク16の中心孔16Aに係合するためのチャック部材50と、チャック部材50を下方から支持する軸部材52と、ベースプレート40に取り付けられ、軸部材52を回転自在に支持する軸受部材54と、軸部材52に取り付けられたギヤ56と、ギヤ56に噛合い係合するピニオン58と、ピニオン58を回転駆動するモータ60と、を備えている。
- [0053] チャック部材50は磁化されており、光ディスク16の中心孔16Aに嵌合すると共に光記録媒体12の磁性プレート29に磁着することにより、光ディスク16を保持するように構成されている。
- [0054] 次に、光記録媒体の反り角測定装置10を用いた光ディスク16の反り角測定方法について説明する。尚、装填姿勢調節機構28は1個だけ用意すればよいが、恒温槽22は2個用意しておく。
- [0055] まず、レーザ発振器24のレーザ照射角度を調整する。具体的には、光ディスク16と同様の外径形状で内径が約15mmの中心孔を有するガラス製の校正用ディスクを装填姿勢調節機構28のチャック部材50上に載置して、校正用ディスクを装填姿勢調節機構28と共に恒温槽22内に収容し、校正用ディスクにレーザ光を照射して照射光と反射光の角度が0°、即ち、照射光の光路と反射光の光路と、が一致するように、レーザ発振器24のレーザ照射角度を調整する。
- [0056] 次に、校正用ディスクに代えて光記録媒体20を装填姿勢調節機構28に装着する。この際、4本のねじ部材46を適宜回転し、カートリッジ18を略水平状態に保持すると共に、光ディスク16の両面がカートリッジ18と接触しないように、カートリッジ18の上下方向の保持位置を調節する。この調節は恒温槽22内で行ってもよいし、恒温槽22の外側で行ってもよい。装填姿勢の調節が完了したら、光記録媒体20を装填姿勢



調節機構28から一旦取外す。

- [0057] ここで、2個の恒温槽22内を異なる環境条件に設定する。例えば、一方の恒温槽22内を低温に調節し、他方の恒温槽22内を高温に調節する。
- [0058] 次に、光記録媒体20を一方の恒温槽22に収容すると、光記録媒体20は急激に加熱(又は冷却)される。光記録媒体20は、カートリッジ18の片側だけに情報伝達用開口部18Aが設けられているので、光ディスク16における情報伝達用開口部18A側の面の温度が比較的早く周囲の温度に近づき、反対側の面の温度は遅れて周囲の温度に近づく。即ち、一時的に光ディスク16の温度分布が厚さ方向に不均一になり、これにより反りが発生するが、時間の経過と共に光ディスク16の温度分布のばらつきは小さくなり、反りは次第に収束する。
- [0059] 図3に示されるように、光記録媒体20の温度分布が十分に均一になるまで継続して光記録媒体20を一方の恒温槽22に収容し、光記録媒体20の状態が安定してから、該一方の恒温槽22から光記録媒体20を取出して、他方の恒温槽22内の装填姿勢調節機構28に装着する。これにより、光記録媒体20は急激に冷却(又は加熱)され、光ディスク16の温度分布が一時的に厚さ方向に不均一になり、反りが発生する。
- [0060] ここで、レーザ発振器24からカートリッジ18の情報伝達用開口部18Aを介して光ディスク16の外周近傍にレーザ光を照射すると、レーザ光は光ディスク16の表面で反射されるが、図4に拡大して示されるように、反りのために光ディスク16の表面は水平方向から傾斜しているので、反射光路L2は、鉛直方向から若干傾斜し、照射光路L1と一致しない。
- [0061] 受光器26は反射光の到達位置を検出し、受光器26における反射光の到達位置に基づいて、演算装置27が反射光路L2の角度を算出し、照射光路L1と、反射光路L2と、がなす角を反り角 $\alpha$ として測定する。尚、全く反りがないと仮定した場合の光ディスク16の仮想表面と測定部位の実際の表面とがなす角を $\theta$ とすると、 $\alpha$ と $\theta$ との関係は、 $\alpha = 2\theta$ である。
- [0062] 又、回転駆動機構48を用いて光ディスク16を回転させながら、反り角 $\alpha$ を測定してもよい。このようにすることで、周方向の平均的な反り角、周方向の反り角のばらつき等を測定することができる。

- [0063] 尚、時間の経過と共に光ディスク16の温度分布のばらつきは小さくなり、反りは次第に収束する。
- [0064] 以上のように、光記録媒体の反り角測定装置10は、恒温槽22に光記録媒体20を収容した状態で光ディスク16の反り角を測定することができるので、温度等の環境条件の短時間での急激な変化に伴う光ディスク16の反り角をリアルタイムで測定することができ、信頼性が高い。
- [0065] 又、光記録媒体の反り角測定装置10は、装填姿勢調節機構28を備え、光ディスク16の両面がカートリッジ18と接触しないように、カートリッジ18内における光ディスク16の装填姿勢を保持した状態で光ディスク16の反り角を測定することができるので、測定精度が高く、この点でも信頼性が高められている。
- [0066] 更に、光記録媒体の反り角測定装置10は、回転駆動機構48を備え、光ディスク16を回転させながら、光ディスク16の反り角を測定できるので、周方向の反り角のばらつきを加味した測定等、様々な測定が可能である。
- [0067] 又、光記録媒体の反り角測定装置10は、レーザ発振器24、受光器26が恒温槽22の外側に配置され、レーザ発振器24、受光器26が過度に加熱または冷却されることがないので、この点でも測定精度が高く、信頼性が高められている。
- [0068] 又、光記録媒体の反り角測定装置10は、恒温槽22の貫通孔22Bが透光性部材36で閉塞され、外部から密閉できるので加熱効率、冷却効率がよく、迅速な環境条件の調節が可能である。
- [0069] 又、カートリッジ18の情報伝達用開口部18Aを利用して光ディスク16にレーザ光を照射しているので、光記録媒体20について加工等の測定のための準備が不要であり、測定作業が容易である。
- [0070] 次に、本発明の第2実施形態について説明する。
- [0071] 図5に示されるように、本第2実施形態は、光記録媒体62のカートリッジ64が情報伝達用開口部64Aに加え、該情報伝達用開口部64Aの反対側に脱着用開口部64Bを備え、脱着用開口部64Bから光ディスク16にレーザ光を照射して光ディスク16の反り角を測定するものである。
- [0072] 脱着用開口部64Bは、具体的には、図6に示されるように、光ディスク16よりも僅か

に大きな円弧と、該円弧の一端(図6における左端)近傍の直線状の弦と、で構成される形状とされている。光ディスク16は脱着用開口部64Bを挿通可能であり、光記録媒体62は、光ディスク16をカートリッジ64から取出すことができるように構成されている。尚、脱着用開口部64Bから光ディスク16に対し、文字、図柄等を印刷をすることも可能である。

[0073] 本第2実施形態に係る光記録媒体の反り角測定装置60は、該前記第1実施形態に係る光記録媒体の反り角測定装置10に対し、恒温槽22の天板22Cに貫通孔22Dが形成されると共に該貫通孔22Dが透光性部材36で閉塞され、レーザ発信器24、受光器26が恒温槽22における貫通孔22Dの上側に取付けられている。尚、装填姿勢調節機構28のベースプレート40、中間プレート44には、レーザ光が透過するための貫通孔は設けられていない。他の構成については前記光記録媒体の反り角測定装置10と同様であるので図1及び図2と同一符号を付することとして説明を省略する。又、光ディスク16の反り角の測定方法についても前記第1実施形態と同様であるので説明を省略する。

[0074] 本第2実施形態も前記第1実施形態と同様に、短時間での急激な温度、湿度等の環境条件の変化に伴う光ディスク16の反り角をリアルタイムで測定することができ、信頼性が高い。

[0075] 又、カートリッジ64の脱着用開口部64Bを利用して光ディスク16にレーザ光を照射しているので、光記録媒体62については加工等の測定のための準備が不要であり、測定作業が容易である。

[0076] 次に、本発明の第3実施形態について説明する。

[0077] 図7に示されるように、本第3実施形態は、前記第1実施形態、第2実施形態が、カートリッジ18の情報伝達用開口部18A、カートリッジ64の脱着用開口部64Bを利用して光ディスク16にレーザ光を照射しているのに対し、カートリッジ18に測定用開口部18Bを形成し、該測定用開口部18Bを介して光ディスク16にレーザ光を照射するようにしたものである。

[0078] 尚、本第3実施形態では、前記第1実施形態に係る光記録媒体10を測定するために、前記第2実施形態に係る光記録媒体の反り角測定装置60を用いており、カートリ

ッジ18に測定用開口部18Cを形成した点以外は前記第1実施形態、第2実施形態と共通であるので光記録媒体及び光記録媒体の反り角測定装置の共通の構成については図1、図2、図5と同一符号を付することとして説明を省略する。又、光ディスク16の反り角の測定方法についても前記第1実施形態と同様であるので説明を省略する。

- [0079] このように、カートリッジ18に測定用開口部18Cを形成することで、カートリッジの形状に拘らず光ディスクの反りを測定することができ、又、光ディスクにおける所望の部位の反りを測定することができる。
- [0080] 尚、前記第1〜第3実施形態において、装填姿勢調節機構28は回転駆動機構48を備えているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光ディスクの反りの周方向の反りのばらつきが問題とならないような場合には、回転駆動機構を省略した構成としてもよい。
- [0081] 又、前記第1〜第3実施形態において、装填姿勢調節機構28は、ねじ部材46、支柱42等を備える構成であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、カートリッジ内における光ディスクの装填姿勢を調節することができれば、装填姿勢調節機構の構成は特に限定されない。
- [0082] 又、前記第1〜第3実施形態において、光記録媒体の反り角測定装置10、60は、恒温槽22内でカートリッジ18、64内における光ディスク16の装填姿勢を調節するための装填姿勢調節機構28を備えているが、本発明はこれに限定されるものではなく、光ディスクとカートリッジとが接触しても光ディスクの反り角への影響を無視しうる場合には、装填姿勢調節機構を備えていない構成とし、例えば、光ディスク、カートリッジのいずれか一方だけを保持して光ディスクの反り角を測定してもよい。
- [0083] 又、前記第1〜第3実施形態において、恒温槽22の貫通孔22B、22Dは透光性部材36で閉塞されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、恒温槽22が十分な加熱能力、冷却能力を有し、貫通孔22B、22Dが開放されていても、内側の環境条件の調節が可能である場合には、透光性部材36を省略し、貫通孔22B、22Dは開放してもよい。
- [0084] 又、前記第1〜第3実施形態において、恒温槽22内の環境条件として温度を調節

しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、湿度等の他の環境条件を調節して光ディスクの反り角を測定することも可能である。

- [0085] 又、前記第1〜第3実施形態において、レーザ発振器24、受光器26は恒温槽22の外側に配置されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、恒温槽22内の温度調節範囲が室温に近く、恒温槽22内に配置しても過度に加熱または冷却されることがない場合には、レーザ発振器24、受光器26を恒温槽22の内側に配置してもよい。尚、この場合、恒温槽22は貫通孔22B、22Dを省略した構造としてもよい。
- [0086] 又、前記第1〜第3実施形態において、恒温槽22を2個用意してこれら恒温槽22内を異なる温度に設定し、光記録媒体20(62)を一方の恒温槽22に収容してから他方の恒温槽22に搬入して光ディスク16の反り角を測定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、室温から高温環境又は低温環境に温度が変化する場合の反り角を測定する場合には、恒温槽22を1個だけ用意して内側を室温と異なる温度等に調節し、光記録媒体20(62)を恒温槽22の外側で室温環境下に放置してから恒温槽22内に搬入し、光ディスク16の反り角を測定してもよい。
- [0087] 又、前記第1〜第3実施形態において、カートリッジ18(64)内に装填された光ディスク16の反り角を測定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、カートリッジに装填されていない光ディスク単体の短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反り角を測定することも当然可能である。
- [0088] 又、前記第1〜第3実施形態において、基板12よりも薄い光透過層14を有してなる光ディスク16を被測定物としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、基板の厚さと光透過層の厚さが等しいDVD、基板が光透過層を兼ねるCD等の他の種類の光ディスクの短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反り角を測定することも当然可能である。
- [0089] 又、前記第1〜第3実施形態において、光ディスク16の反り角を測定しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う、光ディスク用のカートリッジの反り角を測定することも当然可能である。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明によれば、光ディスク、該光ディスク用のカートリッジの短時間での急激な温度変化、湿度変化に伴う反り角を測定することができる。これにより、本発明は、光ディスク、光ディスク用カートリッジの反りを抑制した信頼性が高い光記録媒体の開発に寄与する。

## 請求の範囲

- [1] 光ディスク及び該光ディスク用のカートリッジの少なくとも一方を被測定物として収容し、該被測定物の周囲を所定の環境条件に調節するための恒温槽と、レーザ光を発振して前記被測定物に照射するためのレーザ発信器と、前記被測定物から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を検出するための受光器と、を含んでなることを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [2] 請求項1において、  
前記受光器における反射光の到達位置に基づいて、前記レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を算出するための演算装置が備えられたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [3] 請求項1又は2において、  
前記恒温槽に前記レーザ光が透過するための貫通孔が設けられ、前記レーザ発信器及び受光器が前記恒温槽の外側に配設されたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [4] 請求項3において、  
前記恒温槽は、前記貫通孔が透光性部材で閉塞されたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [5] 請求項1乃至4のいずれかにおいて、  
前記光ディスクが前記カートリッジに装填された状態でこれら光ディスク及びカートリッジを前記恒温槽内で保持して前記カートリッジ内における前記光ディスクの装填姿勢を調節するための装填姿勢調節機構が備えられたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [6] 請求項1乃至4のいずれかにおいて、  
前記光ディスクを回転駆動するための回転駆動機構が備えられたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定装置。
- [7] 請求項5において、  
前記光ディスクを回転駆動するための回転駆動機構が備えられたことを特徴とする

光記録媒体の反り角測定装置。

- [8] 恒温槽内に光ディスク及び該光ディスク用のカートリッジの少なくとも一方を被測定物として收容し、且つ、前記恒温槽内を所定の環境条件に調節し、前記被測定物にレーザ光を照射すると共に前記被測定物から反射されるレーザ光を受光して該レーザ光の照射光路に対する反射光路の相対角度を検出することにより前記被測定物の反り角を測定することを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [9] 請求項8において、  
前記恒温槽に前記レーザ光が透過するための貫通孔を設け、前記恒温槽の外側から前記被測定物にレーザ光を照射すると共に前記恒温槽の外側で前記被測定物から反射されるレーザ光を受光するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [10] 請求項9において、  
前記恒温槽の貫通孔を透光性部材で閉塞して前記被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [11] 請求項8乃至10のいずれかにおいて、  
前記光ディスクを前記カートリッジに装填した状態でこれら光ディスク及びカートリッジを前記恒温槽内で保持し、且つ、前記カートリッジ内における前記光ディスクの装填姿勢を調節して該光ディスクの反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [12] 請求項8乃至10のいずれかにおいて、  
前記光ディスクを回転駆動しつつ該光ディスクの反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [13] 請求項11において、  
前記光ディスクを回転駆動しつつ該光ディスクの反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。
- [14] 請求項8乃至10のいずれかにおいて、  
前記カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で該光ディスクの情報伝達のための前記カートリッジの情報伝達用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射



し、且つ、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[15] 請求項11において、

前記カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で該光ディスクの情報伝達のための前記カートリッジの情報伝達用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射し、且つ、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[16] 請求項8乃至10のいずれかにおいて、

前記カートリッジに測定用開口部を形成し、該カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で前記測定用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射し、且つ、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[17] 請求項11において、

前記カートリッジに測定用開口部を形成し、該カートリッジに前記光ディスクを装填した状態で前記測定用開口部を介して前記光ディスクにレーザ光を照射し、且つ、該光ディスクからの反射光を前記カートリッジの外側に反射するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[18] 請求項8乃至10のいずれかにおいて、

前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[19] 請求項11において、

前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

[20] 請求項12において、

前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角

を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

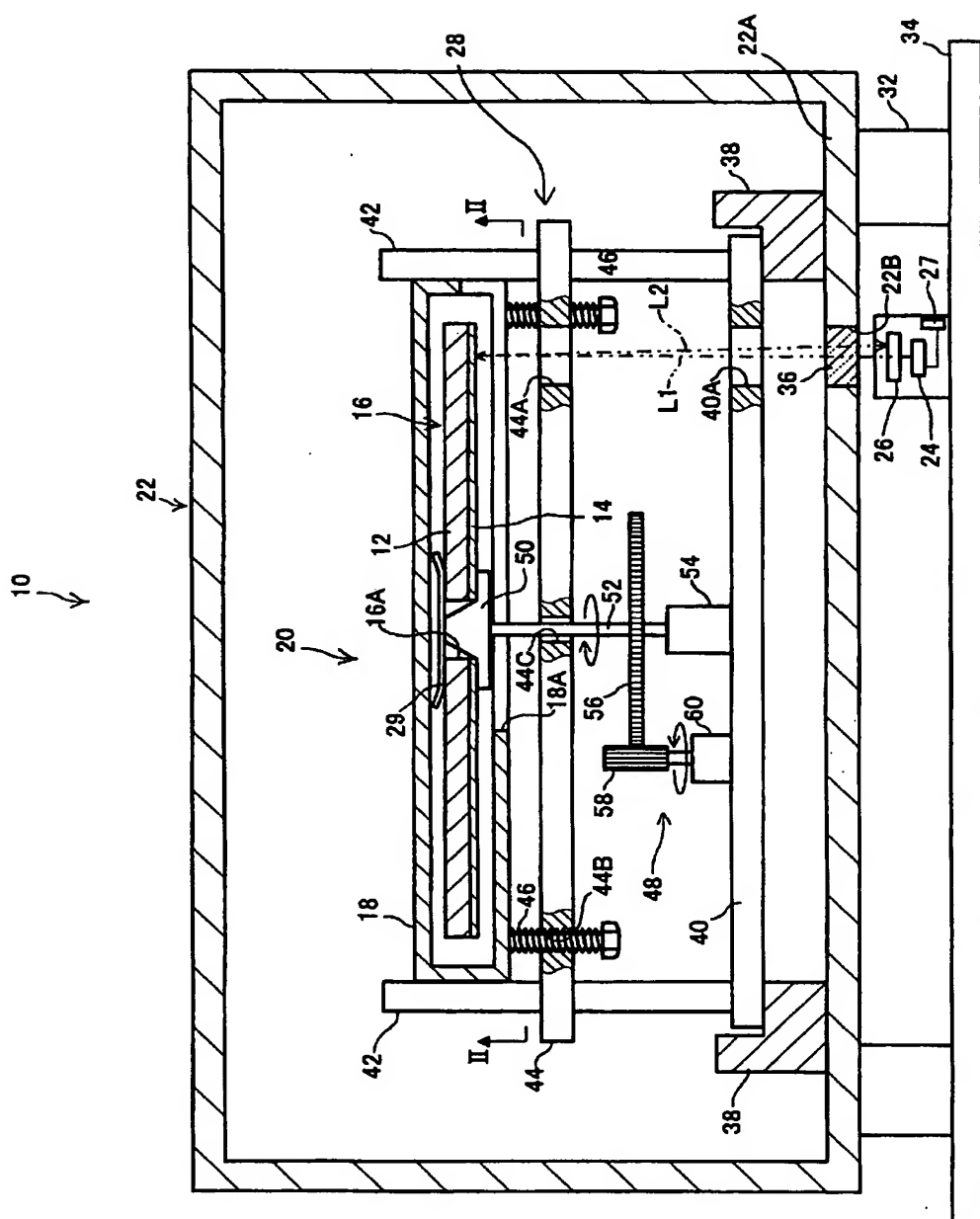
[21] 請求項14において、

前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

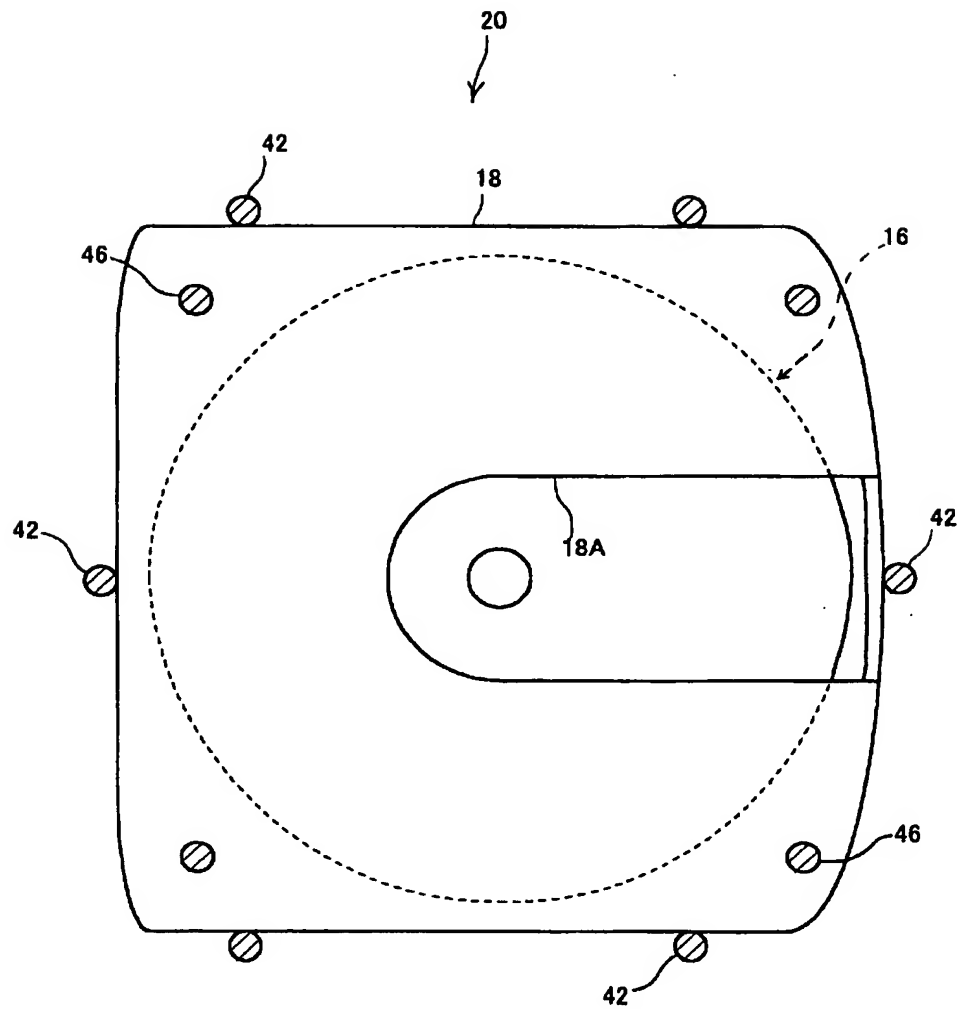
[22] 請求項16において、

前記恒温槽を2個用意してこれら恒温槽内を異なる環境条件に設定し、前記被測定物を一方の恒温槽に収容してから他方の恒温槽に搬入して該被測定物の反り角を測定するようにしたことを特徴とする光記録媒体の反り角測定方法。

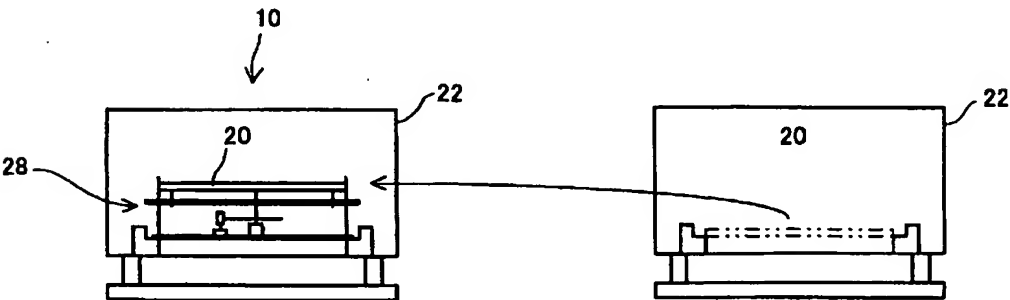
[図1]



[図2]

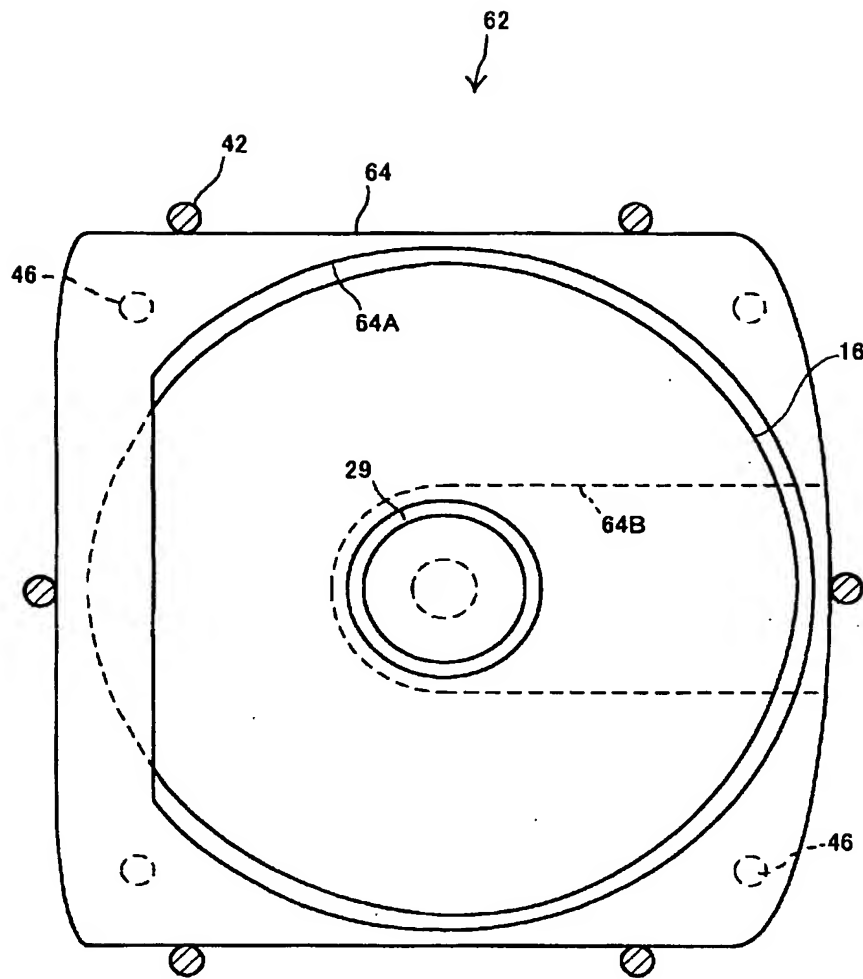


[図3]





[図6]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012302

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/26, G01B11/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/26, G01B11/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-91883 A (TDK Corp.), 28 February, 2003 (28.02.03), Full text; all drawings & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22
Y	JP 2003-59097 A (TDK Corp.), 28 February, 2003 (28.02.03), Full text; all drawings & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22
Y	JP 2003-132596 A (TDK Corp.), 28 February, 2003 (28.02.03), Full text; all drawings & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 September, 2004 (13.09.04)Date of mailing of the international search report  
28 September, 2004 (28.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012302

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-233543 A (Hitachi, Ltd.), 13 September, 1996 (13.09.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 2001-257461 A (Toshiba Corp.), 21 September, 2001 (21.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 2001-41718 A (Kabushiki Kaisha Nippon Degitekku), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 2003-132591 A (Hamamatsu Meteorikkusu Kabushiki Kaisha), 09 May, 2003 (09.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 10-78310 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 24 March, 1998 (24.03.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 64-1904 A (Nippon Columbia Co., Ltd.), 06 January, 1989 (06.01.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 2002-313050 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
Y	JP 4-276354 A (Hitachi, Ltd.), 01 October, 1992 (01.10.92), Full text; all drawings & US 6320836 B1	1-22
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28377/1992 (Laid-open No. 90656/1993) (Kyocera Corp.), 10 December, 1993 (10.12.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-22

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26, G01B11/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/26, G01B11/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-91883 A (ティーディーケイ株式会社) 2003.02.28 全文、全図 & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22
Y	JP 2003-59097 A (ティーディーケイ株式会社) 2003.02.28 全文、全図 & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22
Y	JP 2003-132596 A (ティーディーケイ株式会社) 2003.02.28 全文、全図 & WO 03/17266 A1 & WO 03/25926 A1	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.09.2004

国際調査報告の発送日

28.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

橘 均憲

5D

3045

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-233543 A (株式会社日立製作所) 1996.09.13 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 2001-257461 A (株式会社東芝) 2001.09.21 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 2001-41718 A (株式会社日本デジテック) 2001.02.16 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 2003-132591 A (浜松メトリックス株式会社) 2003.05.09 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 10-78310 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1998.03.24 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 64-1904 A (日本コロムビア株式会社) 1989.01.06 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 2002-313050 A (富士写真フイルム株式会社) 2002.10.25 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
Y	J P 4-276354 A (株式会社日立製作所) 1992.10.01 全文、全図 & US 6320836 B1	1-22
Y	日本国実用新案登録出願4-28377号 (日本国実用新案登録出願公開5-90656号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (京セラ株式会社) 1993.12.10 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22